

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Mario Celovec, student

**KAKVOĆA RADA KOMBAJNA „DEUTZ-FAHR M 1322H“**  
**PRI RAZLIČITIM RADNIM BRZINAMA**

ZAVRŠNI RAD

Križevci, 2017.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**  
Preddiplomski stručni studij Poljoprivreda

MARIO CELOVEC, student

**KAKVOĆA RADA KOMBAJNA „DEUTZ-FAHR M 1322H“  
PRI RAZLIČITIM BRZINAMA**

**ZAVRŠNI RAD**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

- |                                     |                |
|-------------------------------------|----------------|
| 1. Dr.sc. Vesna Samobor, prof.v.š.  | – predsjednica |
| 2. Mr.sc. Vlado Kušec, v.pred.      | – mentor       |
| 3. Mr.sc. Miomir Stojnović, v.pred. | – član         |

Križevci, 2017.

## SADRŽAJ

1.	UVOD	1
2.	PREGLED LITERATURE	2
3.	MATERIJAL I METODE RADA	12
4.	REZULTATI I RASPRAVA	14
5.	ZAKLJUČAK	18
6.	LITERATURA	19
7.	SAŽETAK	20

## 1. UVOD

Proces žetve jedan je od najzahtjevnijih procesa u poljoprivrednoj proizvodnji. U prošlosti su ljudi obavljali žetvu na primitivan način, držeći u jednoj ruci srp, a u drugoj same biljke, te se vezalo u snopove. Takva žetva je trajala dugo uz velike fizičke napore radnika.

Izumom kombajna (1855. g. u Kaliforniji) omogućeno je da se žetva obavi u što kraćem mogućem roku, uz što manja fizička naprezanja i gubitke u radu. Razvoju poljoprivrede uvelike je pomogao izum poljoprivrednih strojeva, a industrijski napredak doveo je do novih saznanja. U procesu žetve sudjelovalo je više ljudi, a danas to zamjenjuje jedan stroj. Kombajn je vrlo osjetljiv stroj koji zahtijeva pravilno održavanje, redovito servisiranje i pravovremenu pripremu za žetvu, a također je vrlo važno poznavati sva mjesta na kombajnu gdje mogu nastati gubici, u kojem obliku, kako se ustanovljuju te koji im je uzrok i kako nastale probleme ukloniti.

Klimatski uvjeti značajno utječu na sadržaj proteina u zrnu pšenice. Osim prehrambene važnosti, pšenica je pokretač razvoja mlinarske industrije, te izgradnje silosa.

Osnovni cilj ovog rada je utvrditi i usporediti gubitke u radu kombajna u žetvi pri različitim brzinama rada.

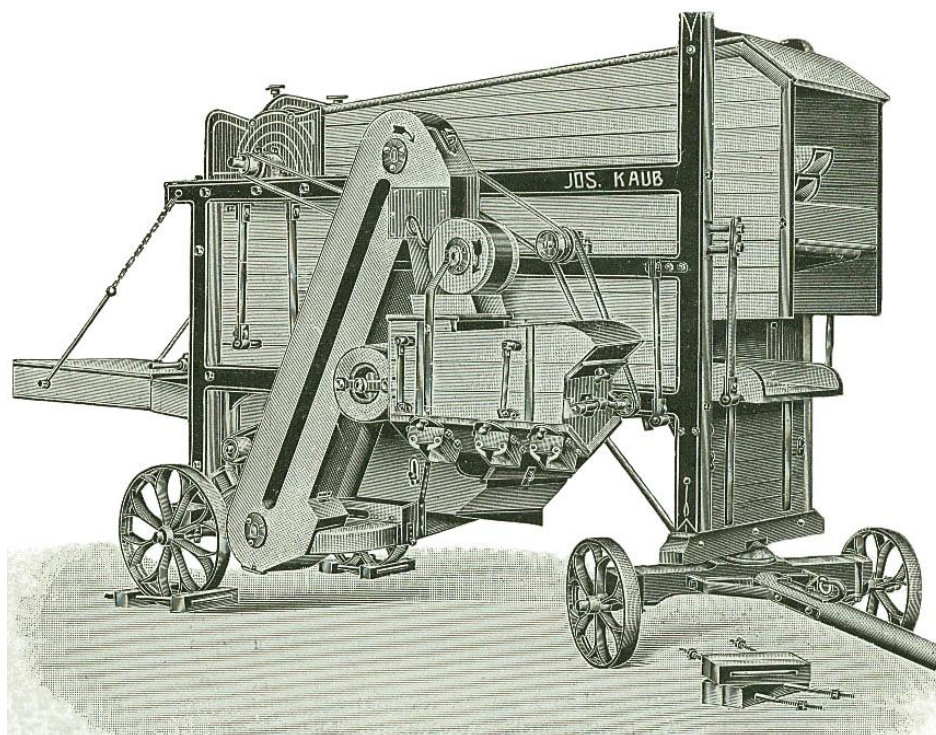
Osnova poljoprivrede je proizvodnja hrane, a jedan poljoprivredni proizvođač uz primjenu mehanizacije može prehraniti više ljudi. Kako ne bi došlo do prezasićenosti kombajnima to se može izbjeći boljom organizacijom npr. jedan moderan kombajn radi svega 20 do 30 dana tijekom godine, a ostali dio godine je neiskorišten.

## **2. PREGLED LITERATURE**

Osnovna namjena kombajna je žetva raznih žitarica, mahunarki, povrća, uljarica i dr. Žitnim kombajnom jedan radnik obavlja u jednom proходу cjelokupnu žetvu i vršidbu, i kapacitet je vrlo velik. Kombajni moraju biti lagani za upravljanje, pa su zastupljeni hidraulički upravljači i hidrostatski prijenos snage do kotača. Danas postoje različite vrste kombajna, ovisno o zahtjevima berbe/žetve pojedine poljoprivredne kulture.

### **2.1. Povijest razvoja kombajna**

Prvi kombajni pojavili su se u Kaliforniji već 1855. godine. Njihova upotreba znatno je porasla između dva rata. U novije vrijeme žitni kombajni postali su univerzalni strojevi za žetvu. Osim za žitarice, služe za sve vrste leguminoza, sjemenskih trava, suncokreta, uljane repice, a uz zamjenu hедера i za berbu kukuruza. Treba istaknuti da su kombajni imali izvanredno veliku ulogu u razvoju žetve raznih kultura. Nove i stalno poboljšane konstrukcije razvijale su se vrlo brzo i najveća su dostignuća u razvoju poljoprivredne mehanizacije. Raznovrsne su prednosti upotrebe kombajna u usporedbi s višefaznom žetvom i vršidbom. Smanjuju se troškovi, žetva se obavlja vrlo brzo uz malo radne snage, manji su gubici zrna, kompletan usjev brzo se uklanja i parcela ostaje čista za pripremu sjetve slijedeće kulture. Žetva žita ubraja se u najvažnije poljoprivredne radove. Ako se s njom zakasni, posljedica su vrlo veliki gubici zrna, što dovodi u pitanje uspjeh cjelogodišnjeg truda i uložениh sredstava. Današnji, suvremeni kombajni obavljaju sve potrebne zahvate u jednom proходу, te im se kvaliteta i brzina žetve/berbe znatno ubrzala i olakšala (Landeka, 1996.).



Slika 1. Žitna vršalica

*Foto. M. Celovec*

## 2.2. Vrste kombajna

Postoje različite vrste kombajna, ovisno o zahtjevu žetve ili berbe poljoprivredne kulture. U Republici Hrvatskoj najkorišteniji su žitni i silažni kombajni. Sve češće nalazimo tzv. univerzalne kombajne koji su prilagođeni žetvi uljarica, mahunarki i žitarica, a moguće ih je i prilagoditi za ostale poljoprivredne kulture s raznim adaptacijskim sklopovima.

Osim univerzalnih kombajna, danas postoji i niz drugih grupa:

- silažni kombajn za žetvu, sjeckanje i utovar krmnih kultura,
- berač – komušać suhog klipa kukuruza
- berač – komušać kukuruza šećerca
- kombajn za vađenje šećerne repe
- kombajn za vađenje krumpira
- kombajn za berbu graška (slika 2.)
- prilagođeni kombajn za berbu pojedinih povrtlarskih kultura (graha, rajčice i sl.)
- kombajn za berbu grožđa i dr.

Na slici 2. shematski je prikazan rad samohodnog kombajna za grašak.



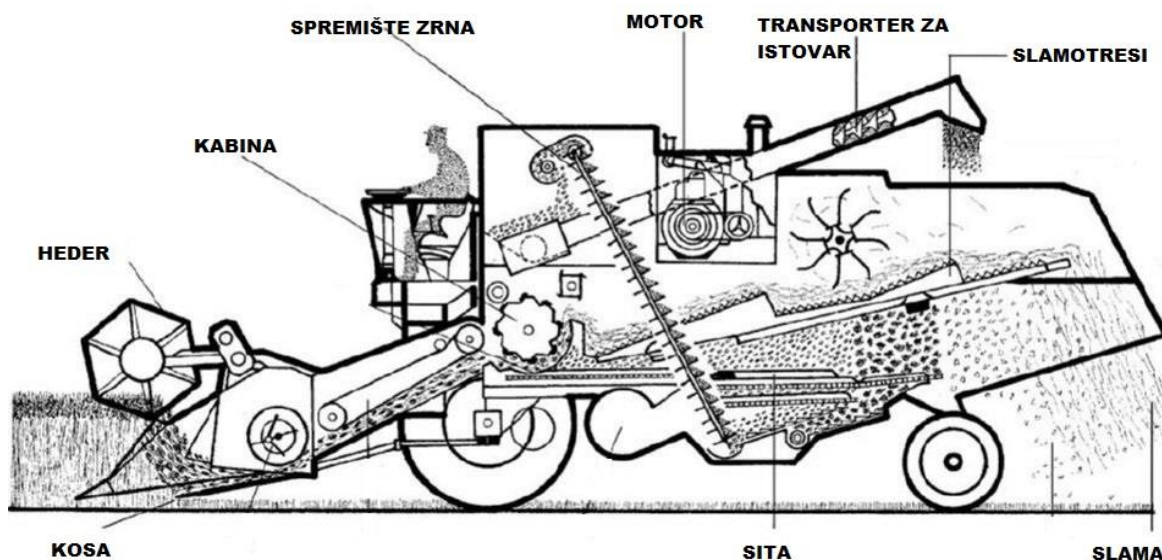
Slika 2. Kombajn za berbu graška

*Foto. M. Celovec*

### **2.3. Univerzalni žitni kombajn**

U košnji strnih žita rijetka je kosilica koja se može opremiti drvenim ili čeličnim letvama za odlaganje pokošene mase što se odmah povezuje ručno u snopove. Prije su se u košnji strnih žita dosta susretale odlagačice, kojima se žito kosi i okretnim grabljama odlaže u stranu formirano u snopove, koji se povezuju ručno.





Slika 3. Shematski prikaz univerzalnog kombajna

*Foto. M. Celovec*

## 2.4. KONSTRUKCIJA I TEHNOLOŠKI PROCES RADA KOMBAJNA

Poznavanje funkcije pojedinih radnih elemenata osnova je za postizanje najboljih rezultata u žetvi. Samokretni žitni kombajni sastoje se od pet skupina radnih organa:

- heder kombajna,
- vršalica kombajna,
- pogonski agregat – motor,
- organi za kretanje i upravljanje,
- dopunski uređaji.

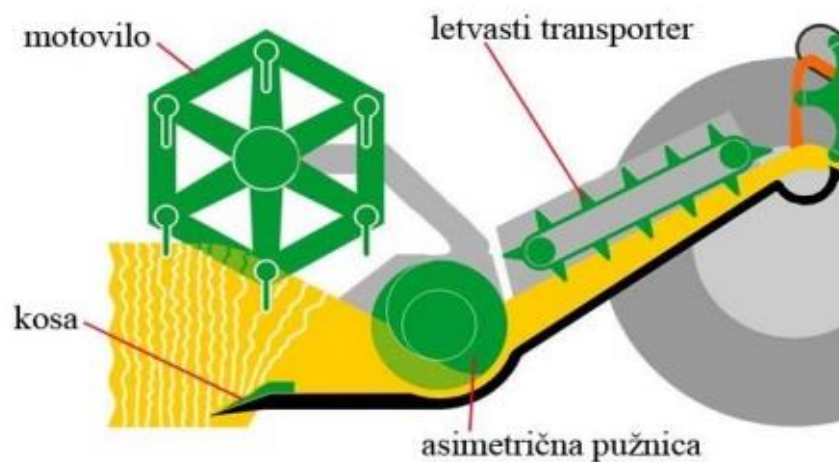
Heder kombajna, motovilo s lopaticama naginje masu žita prema kosi i polaže je na stol hedera. Spiralni transporter hedera dovlači pokošenu masu prema sredini do ulaza u elevator hedera, koji je svojim letvicama dalje transportira do vršalice kombajna. Heder se podiže i spušta hidraulički, a time se ujedno regulira i visina reza. Hidrauličkim se uređajem podiže i spušta vitlo. Svi radni elementi hedera mogu se odjednom uključiti ili isključiti, neovisno o pogonu vršalice. Siguran rad i sprječavanje lomova na hederu osigurano je sigurnosnom spojnicom.



Vršalica kombajna sastoji se od bubnja i oblovine i u prostoru između njih odvoje se zrna iz klasja, kojih oko 90% propada zajedno s pljevom i kratkom slamom kroz oblovinu i odlazi u sabirni stol. Razmak između bubnja i oblovine mijenja se mehanički polugama s kombajnerove platforme.

Uređaj za košnju (slika 4.) sastoji se od:

- vanjskog i unutarnjeg razdjeljivača,
- kose,
- motovila,
- asimetrične pužnice,
- letvastog transportera.

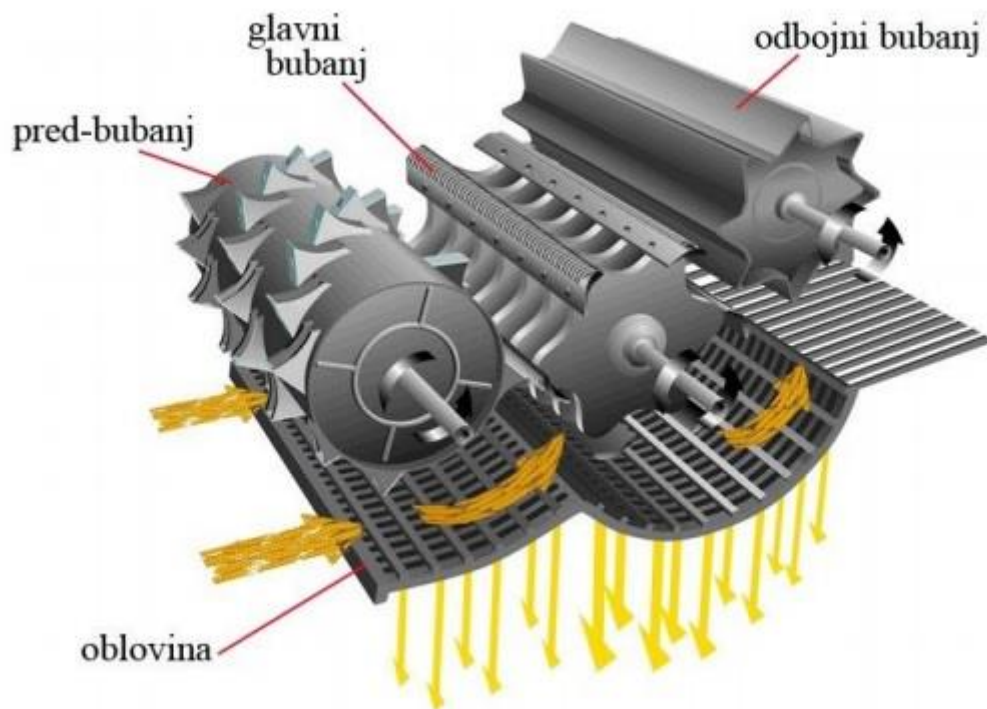


Slika 4. Shematski prikaz rada uređaja za košnju

*Foto. M. Celovec*

Na slici 5. shematski je prikazan uređaj za vršidbu. Zadatak uređaja za vršidbu je izdvajanje zrna iz klasa i odvajanje od slame, a sastoji se od:

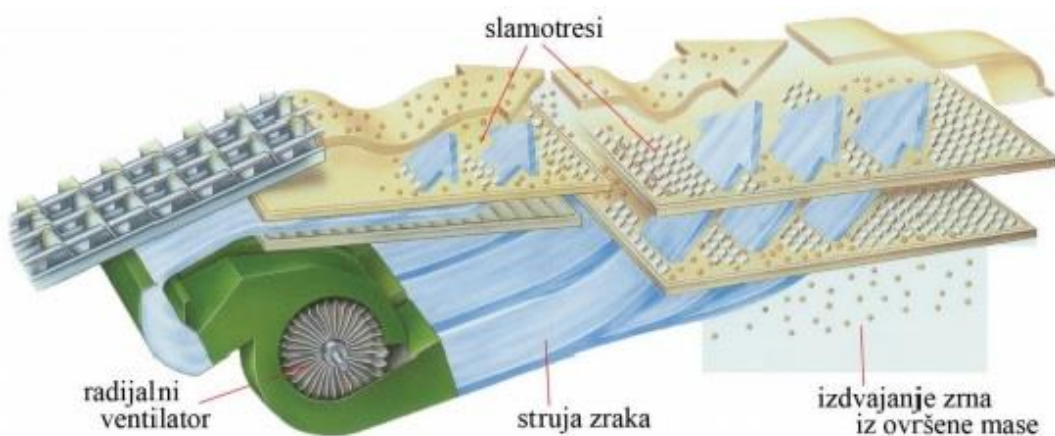
- glavnog bubnja,
- podbubnja ili oblovine
- odbojnog bitera
- sakupljača kamena



Slika 5. Shematski prikaz rada uređaja za izdvajanje zrna Deutz Fahr

*Foto. M. Celovec*

Istresaljke (slamotresi) najčešće su sekcijske istresaljke slame ili slamotresi, koji se pogone preko dva koljenasta vratila. Sekcije slamotresa prave kolebajuće gibanje, pri čemu se slama više puta baca naprijed prema izlazu i gore pa se time istresaju zrna (Landeka, S., 1996 g.).



Slika 6. Shematski prikaz rada slamotresa

*Foto. M. Celovec*

## 2.5. PRIPREMA KOMBajNA ZA ŽETVU

Uspješnost proizvodnje žitarica u velikoj mjeri ovisi i o završnoj fazi tehnološkog procesa – žetvi. Bez izravnog utjecaja na visinu prinosa pravovremena i dobro obavljena priprema kombajna za žetvu važna je u pogledu kvalitete zrna, smanjenja gubitaka i pravovremenosti obavljanja žetve. Dobrom pripremom kombajna i njegovim namještanjem, gubici zrna mogu se svesti na prihvatljiv minimum. Smanjenje gubitaka zrna u žetvi je 'bogatija' žetva. Preduvjet uredne žetve su ravni teren i stojeći usjev bez korova. Tehnička ispravnost kombajna prije početka rada, kao i prilagođenost za određenu kulturu/sortu, vlažnost zrna, za svaku parcelu mora biti besprijekorna. Prilikom žetve u oklasku ne smije ostati ni jedno ne ovršeno zrno, što se postiže i dobrim težinskim omjerom slame i zrna koji bi približno trebao biti izjednačen 1:1. Od cijelog spektra poljoprivredne mehanizacije kombajn je najpodložniji na promjenjive uvjete rada, stoga bi bilo poželjno za svaku parcelu obaviti dodatna prilagodbu. Naravno, najvažniju ulogu ima znanje i vještine kombajnera koji mora znati sve o održavanju i namještanju kombajna tijekom rada. Radni učinak kombajna od velike je važnosti, i u velikom dijelu određuje trajanje žetve, uz ostale tehničke karakteristike kao što su manevarska sposobnost, ergonomija, mogućnost transporta od parcele do parcele, veličine spremnika i brzina njegovog pražnjenja. Žetvu treba obaviti u tehnološki najpogodnije vrijeme, ovisno o stanju usjeva. Prijenosom mase do grla kombajna letvasti transporter prenosi pokošeni usjev do pred – bubnja i bubnja vršilice. Najveći gubici u radu kombajna najčešće se događaju na uređaju za košnju (kosa, motovilo i asimetrična pužnica). Motovilo je u izravnoj ovisnosti o brzini vožnje i stalno ga treba prilagoditi tako da pridržava usjev prilikom košnje (neposredno ispod klasova) i prenese ga na uređaj za košnju do asimetrične pužnice. Visinu reza treba dobro namjestiti na određenu visinu, ovisno o stanju usjeva, Ako je usjev polegao, motovilo je potrebno pomaknuti unaprijed, a prste usmjeriti prema kosi i spustiti ga niže. Suprotno u nižem i rijetkom Usjevu motovilo je potrebno pomaknuti unatrag (bliže uređaju za košnju). Asimetrična pužnica trebala bi biti namještena tako da razmak pužnice i korita bude jednak i prema specifikaciji za pojedini tip/marku kombajna.

Vršenje mora osigurati da se izvrši i šturo zrno iz klasa, što postizemo prilagođavanjem broja okretaja bubnja i smanjenjem zazora između bubnja i pod bubnja. Također važno je napomenuti da razmak između bubnja i pod – bubnja mora biti jednak po uzdužnoj osi.

Osim sorte, na izvršavanje utječe i stanje usjeva, zakorovljenost i vlaga. Tijekom dana potrebno je stalno namještati razmak i brzinu bubnja.

Uređaj za čišćenje (zahtjevi: mali gubici, visoka čistoća i mali povrat mase). Čisto zrno u bunkeru ovisi o pravilnom prilagođavanju uređaja za čišćenje u stalno promjenjivim uvjetima rada (namještanje otvora na sitima). Zračna struja odvaja lakše dijelove (plijevica), i regulira se često otvaranjem ili zatvaranjem deflektora.

Uređaj za transport zrna mora osigurati što manje oštećenje zrna, te brzo i potpuno pražnjenje bunkera (1 – 2 min).

Prema Čuljatu i Barčiću tolerantni gubici kombajna s tangencijalnim sustavom vršidbe su do 2% pri čemu se 1% odnosi na uređaj za košnju, a do 1% na sve ostale organe.

Na smanjenje gubitaka u žetvi utječe:

- Određivanje optimalne brzine kombajna u ovisnosti od uvjeta rada
- Pravilna namještanja (motovilo, kosa, bubanj, sabirna ravan, struja zraka)
- Pravilno prilagođavanje visine reza (ovisno o uvjetima)
- Uskladiti brzinu kretanja s brzinom okretanja motovila
- Smanjiti lom zrna (smanjenje gubitaka – poboljšanje kvaliteta)

Motor je jedan od važnijih uređaja na kombajnu, te stoga zaslužuje i redovito održavanje (izmjene ulja, filtera). Posebnu pozornost treba posvetiti i hladnjaku motora kojeg treba redovito čistiti i to strujom zraka, ako je moguće, a ako nije dovoljno, onda i vodom pri čemu treba biti pažljiv da se ne oštete ćelije hladnjaka (Prpić, 2016.).

## **2.6. PŠENICA**

Pšenica je najvažnije i najraširenija strna žitarica, pa je i sjemenarstvo pšenice dobro izučeno. Korijen pšenice je dobro razvijen, velike upojne moću, a prodire do 150 cm dubine. Primarnih je korijenčića 3-5 (ali može ih biti i više) pa se to svojstvo koristi pri determinaciji klijanaca pšenice; raž ima 4 primarna korijenčića, ječam 7-8 primarnih korijenčića.

Stabljika je člankovita i sastoji se od 5-6 članaka (nodija), s isto toliko internodija (međukoljenaca) različite dužine, što ovisi o kultivaru i njegovoj genetskoj strukturi.

List pšenice tvori rukavac i plojka. Rukavac štiti nodije, a na vrhu ima dvije auricule i ligulu, koje se veličinom i oblikom razlikuju, ovisno o genotipu.

Cvjetovi su skupljeni u cvat (klas), a klas je izgrađen od klasnog vretena i klasića. Klas je završnog (determiniranog) tipa rasta u završava vršnim klasićem. Na svakom članku nastaje po jedan klasić, a u njemu se nalazi 2-7 cvjetova. Svaki cvijet ima dvije pljevice (lemma i palea), dvije pljevičice (lodicule), tri prašnika i jedan tučak.

Plod je pšeno (caryopsis), a može biti sitno, srednje i krupno, mase 1 000 sjemenki 20-50 g i hektolitarske mase 60-84 kg. Na pšenu razlikujemo klicu, endosperm i omotač. Omotač se sastoji iz vanjskog djela, koji ima dva sloja (tvrdi površinski i mekši unutarnji), a ispod se nalaze dva sloja omotača sjemena (perisperm). Pljevičasti kultivari imaju još i pljevičasti omotač, koji obavlja pšeno (u nas se be bakaze takvi genotipi u proizvodnji).

Endosperm čini 86% ukupne težine sjemena, tj. rezervoar je hrane za klicu pri klijanju i nicanju. Aleuronski je sloj bogat bjelančevinama, ali bez glutena, nalazi se u omotaču, a ulje u tom sloju štiti od vlage. Endosperm ima izdužene stanice ispunjene škrobom i bjelančevinama. Sadržaj vode u sjemenu je obično 10-14%, a masti 1,5-2,0% (u klici). Celuloze u omotaču sjemena ima 2-3%, stanice škroba čine 64-69% i smještene su u endospermu, a škrob je temeljni sastojak ekstraktivnih tvari. Minerala (pepela) ima u sjemenu 1,7-2,0%, a uglavnom u omotaču ploda, a čine ga fosfor (50%), kalij (20-30%), kalcij, magnezij, željezo, silicij i sl.

Sadržaj bjelančevina u sjemenu kreće se od 10-21%, što ovisi o genotipu, uvjetima okoline, tipu tla i tehnologiji. Naše i europske pšenice imaju uglavnom 10-15% bjelančevina, a neki sovjetski kultivari 15-21%. Sjeme sadrži četiri tipa bjelančevina: glijadin, glutenin, globulin i albumin.

S obzirom na agroekološke uvjete uzgoja, sjemenski usjevi pšenice imaju iste potrebe kao i nesjemenski. Prema roku sjetve u nas i u svijetu razlikujemo ozime, fakultativne i jare kultivare. Najpovoljnija je temperatura klijanja i nicanja 15-20 °C, uz usvajanje 45-50% vode prema svojoj težini.

Jednogodišnje i višegodišnje mahunarke te okopavine najbolje su pretkulture za sjemenski pšenicu, a pretkulture mogu biti i uljana repica, kukuruz i sl. (Kolak, 1994.).

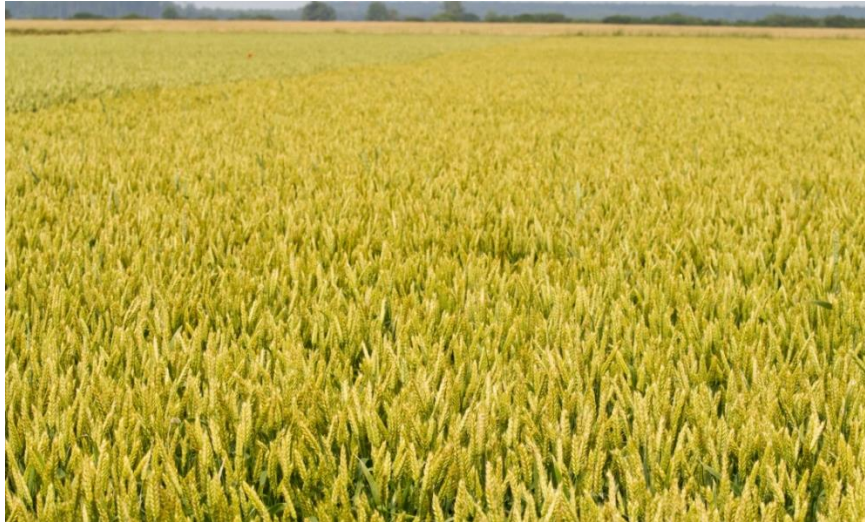


Slika 7. Građa pšenice

*Foto. M. Celovec*

### 3. MATERIJAL I METODE RADA

Istraživanje kakvoće rada kombajna „Deutz Fahr M 1322H“ pri različitim radnim brzinama provedeno je na površini OPG Celovec u Križevcima, u srpnju 2017. godine. Istraživanje kakvoće rada kombajna bilo je utvrđeno pri žetvi pšenice (*Triticum aestivum*) sorte Srpanjka (Slika 8.).



Slika 8. Pšenica Srpanjka

*Foto. M. Celovec*

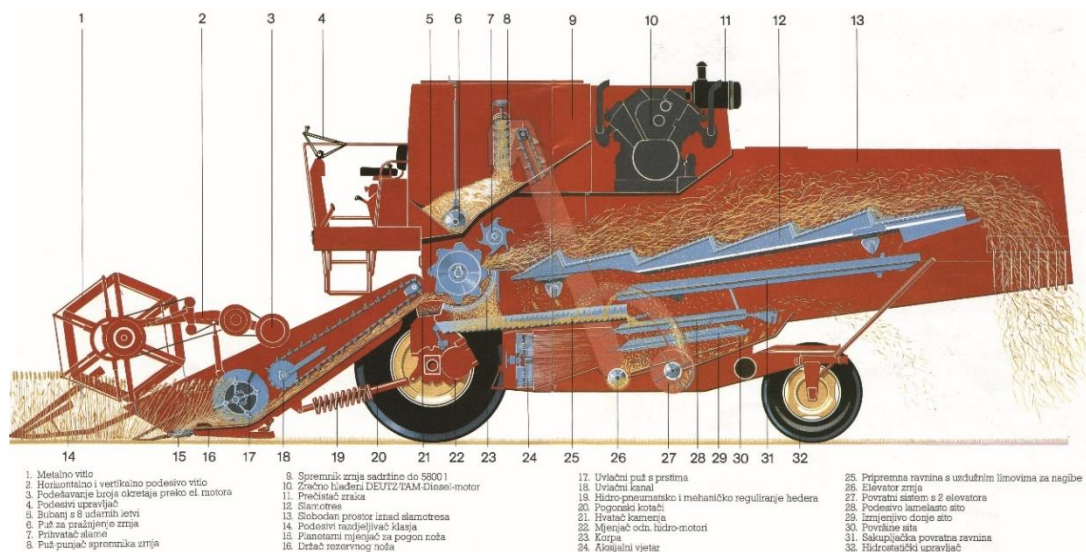
Srpanjka je ozima pšenica, te je u proizvodnji u Hrvatskoj najraširenija sorta. Stabljika je vrlo niska (oko 64 cm), vrlo dobre otpornosti prema polijeganju. Genetski potencijal rodnosti je veći od 10 t/ha. Masa 1000 zrna u prosjeku iznosi 37 grama. Tolerantna je prema niskim temperaturama i brzo se oporavlja nakon zime, te je tolerantna prema rasprostranjenim bolestima ozime pšenice. Optimalan rok sjetve je od 10. do 25. listopada. Gubici su utvrđeni sakupljanjem zrna s površine 1 m<sup>2</sup> nakon prolaska kombajna. Masa zrna izmjerena je digitalnom vagom a rezultati se nalaze u tablicama. Pri svakoj brzini obavljeno je deset mjerenja.

#### 3.1. DEUTZ FAHR M 1322H

Kombajn je u vlasništvu obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva (OPG) Šusterajter. Godina proizvodnje je 1982. Na gospodarstvu ga koriste u svrhu žetve pšenice i ječma, te



kukuruza s pripadajućim adaptacijama. Osim za vlastite potrebe, kombajn se većinom koristi u svrhu uslužne djelatnosti kako bi se povećala rentabilnost kupljenog stroja.



Slika 9. Shematski prikaz kombajna „Deutz Fahr M 1322H“

Foto. M. Celovec

### 3.1.1. TEHNIČKE KARAKTERISTIKE KOMBAJNA DEUTZ FAHR M 1322H

Snaga	118 kW
Proizvođač motora	Deutz Fahr
Spremnik goriva	300 L
Pogon	Stražnji
Dimenzije guma	Prednje – 23,1/18 – 26 AS 12 PR Stražnje 12,5/80 – 18 Impl. 8 PR
Radni zahvat	3600 cm
Bubanj	promjera 60 cm, 152 cm širine
Broj slamotresa/stepenica	6/5
Površina slamotresa	7,10 m <sup>2</sup>
Volumen bunkera	5000 L
Dužina bez žetvenog uređaja	8,2 m
Širina (bez žetvenog uređaja)	2,9 m
Visina	3,9 m
Težina sa žetvenim uređajom	8720 kg

#### 4. REZULTATI I RASPRAVA

U istraživanju je ispitana kakvoća rada kombajna Deutz Fahr M 1322H pri različitim radnim brzinama u žetvi i vršidbi ozime pšenice. Ispitani usjev bio je bez korova, polijeganja, bolesti i ujednačene visine. Prilikom žetve bila je ispitana i vlaga zrna koja je iznosila 12,6 %. Prilikom ispitivanja mjerila se brzina rada kombajna, zahvat i dužina ispitivane staze (duljine 30 m), te ukupni gubici prilikom žetve. Radni zahvat iznosio je 3,60 m, a duljina puta za ispitivanje izmjerena je vrpcom za mjerenje duljine (50 m). Dobiveni rezultati prikazani su u sljedećim tablicama. Prinos je iznosio 5,9 t/ha.



Slika 10. Mjerni lanac

*Foto. M. Celovec*

Radna brzina utvrđena je jednadžbom:

$$v = \frac{s}{t}$$

Pri čemu je:

v – radna brzina (m/s),

s – prevaljeni put (m),

t – vrijeme (s).



Slika 11. Zaporni sat

*Foto. M. Celovec*

Tablica 1. Rezultati mjerenja gubitaka Deutz Fahr M 1322H pri brzini od 2,8 km/h

Broj uzoraka	brzina – v (km/h)	ukupni gubici (kg/ha)
1.	2,8	75,00
2.	2,8	48,15
3.	2,8	90,74
4.	2,8	61,11
5.	2,8	124,07
6.	2,8	75,93
7.	2,8	141,67
8.	2,8	108,33
9.	2,8	132,41
10.	2,8	106,48
Min		48,15
Max		141,67
Prosjek		<b>96,39</b>

Iznos gubitaka pri brzini od 2,8 km/h iznosi 1.63 %.

Tablica 2. Rezultati mjerenja gubitaka Deutz Fahr M 1322H pri brzini od 3,7 km/h

Broj uzoraka	brzina – v (km/h)	ukupni gubici (kg/ha)
1.	3,7	97,22
2.	3,7	104,63
3.	3,7	89,81
4.	3,7	114,81
5.	3,7	102,78
6.	3,7	88,89
7.	3,7	141,67
8.	3,7	108,33
9.	3,7	123,15
10.	3,7	137,04
Min		88,89
Max		141,67
Prosjek		<b>110,83</b>

Iznos gubitaka pri brzini od 3,7 km/h iznosi 1.88 %.

Tablica 3. Rezultati mjerenja gubitaka Deutz Fahr M 1322H pri brzini od 5,3 km/h

Broj uzoraka	brzina – v (km/h)	ukupni gubici (kg/ha)
1.	5,3	225,00
2.	5,3	206,48
3.	5,3	190,74
4.	5,3	257,41
5.	5,3	184,26
6.	5,3	197,22
7.	5,3	195,37
8.	5,3	176,85
9.	5,3	202,78
10.	5,3	178,70
Min		176,85
Max		257,41
Prosjek		<b>201,48</b>

Iznos gubitaka pri brzini od 5,3 km/h iznosi 3.41 %.

## 5. ZAKLJUČAK

Istraživanjem kakvoće rada kombajna pri različitim brzinama u postupku žetve pšenice može se zaključiti:

- Uočeno je da je kod manje brzine kombajna bolja kakvoća rada, te su zabilježeni manji gubici odnosno povećanjem brzine rada povećavaju se i gubici.
- Na kakvoću žetve značajno utječe znanje, dobra i pravovremena priprema kombajna za žetvu, te dobre manevarske sposobnosti kombajnera.
- Nakon analize podataka utvrđeno je da su gubici u žetvi pri 5,3 km/h dvostruko veći nego pri 2,8 km/h.
- S obzirom na potražnju prema uslugama žetve žitarica, istraživani kombajn zadovoljava potrebe i u kakvoći rada i u radnom učinku.
- Za vrijeme istraživanja rada kombajna nije bilo većih kvarova a samim tim niti dodatnih troškova.
- OPG u čijem vlasništvu je istraživani kombajn zadovoljno je njegovom kakvoćom rada i radnim učinkom te planira i dalje nuditi usluge žetve žitarica.

## 6. LITERATURA

1. Braunhardt K., (1999): Razvoj kombajna, str. 60 –120.
2. Brčić, J., (1995): Mehanizacija u voćarstvu i vinogradarstvu, Zagreb
3. Brkić, D., (1992): Mehanizacija poljoprivredne proizvodnje. Strojevi za žetvu žitarica, str. 303 – 343.
4. Čuljat, M., Barčić, J., (1997): Poljoprivredni kombajni. Osijek
5. Gagro, M., (1997): Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb
6. Haris Pearson Smith A.E., (1996): Poljoprivredni strojevi i oprema, str. 300 – 304
7. Landeka S., (1996): Mehanizacija poljoprivredne proizvodnje. Vinkovci, str.159 – 189
8. Lacković L., Usavršavanje žitnih kombajna, str. 233 – 245.
9. Mihalić, V., Bačić, F., (1997): Temelji bilinogojstva,
10. Prpić, I., (2016): Priprema kombajna za žetvu strnih žitarica, Gospodarski list, str. 23 – 24.
11. Todorić I., Gračan R., (1985): Specijalno ratarstvo, Školska knjiga Zagreb
12. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S., (1997): Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet - Osijek
13. Zimmer, R., Košutić, S., Zimmer, D., (2009): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet - Osijek

[http://vrt-bj.hr/psenica/prodaja/psenica\\_srpanjka](http://vrt-bj.hr/psenica/prodaja/psenica_srpanjka)

[https://www.dzs.hr/Hrv\\_Eng/publication/2016/01-01-15\\_01\\_2016.htm](https://www.dzs.hr/Hrv_Eng/publication/2016/01-01-15_01_2016.htm)



## **SAŽETAK**

U ovom radu istraživana je kakvoća rada kombajna Deutz Fahr M 1322H pri različitim brzinama rada. Istraživanje je provedeno na jednom gospodarstvu u proizvodnji pšenice sorte Srpanjka.

Istraživanje se provelo sa tri različite brzine rada ( 2,8, 3,7 i 5,3 km/h ) kako bi se utvrdili ostvareni gubici. Nakon analize podataka utvrđeno je da veća radna brzina rezultira i veće gubitke. Pri brzini 2,8 km/h gubici su iznosili 1,63 %, pri brzini 3,7 km/h gubici su iznosili 1,88 % a pri brzini 5,3 km/h gubici su iznosili 3,41 %.

***Ključne riječi:*** Kakvoća rada kombajna, brzina rada, pšenica